

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88102884.3

[51] Int.Cl⁺

F25D 17/00 —

[43] 公开日 1989 年 12 月 6 日

[22] 申请日 88.5.17

[71] 申请人 十月革命 50 周年基辅工业大学

地址 苏联基辅

共同申请人 敖德萨建筑工程学院

[72] 发明人 亚历山大·诺维奇·格什恩

瓦莱尔·塔潘维·玛斯卡奥

瓦莱恩·卡姆维·扎波维

米卡尔·格里维奇·塞默阿

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 石小梅

F28F 1/00

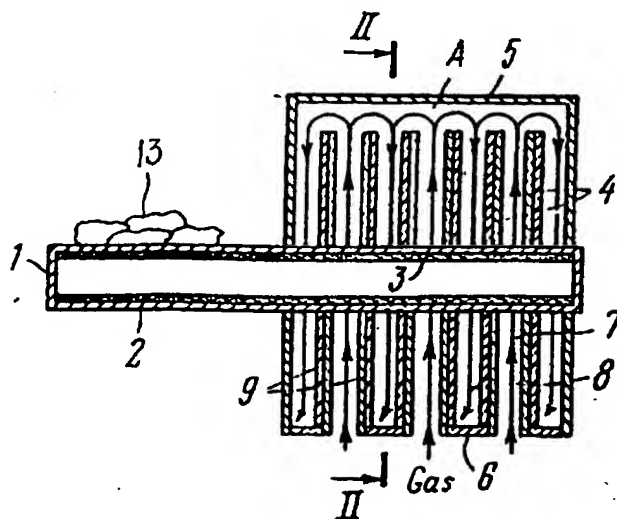
说明书页数: 6

附图页数: 1

[54] 发明名称 冷却器

[57] 摘要

一种冷却器, 包括有传热管(1), 传热管有蒸发区(2)和冷凝区(3), 在蒸发区内将被冷却物质的热量带走。冷凝区内有外翼板(4)。冷却器有外壳(5), 其一面开放以进入气流, 其内部翼板(4)排列如下: 其端面与外壳(5)另一面的壁形成气流转向腔(A), 相邻翼板(4)在进气面密封连接成翼板对(6), 形成每对之间和每对之内的通道(7、8)。内通道(8)壁上做成毛细多孔面层(9), 其端部与液体介质(10)接触。



权 利 要 求 书

1. 一种冷却器，它包括有传热管（1），传热管有蒸发区（2）和冷凝区（3），在蒸发区内将被冷却物质（13）的热量带走，冷凝区有外翼板（4），外翼板外通过气流，其特征为：该冷却器还包括有外壳（5），外壳一面开放，以便进入气流，外壳内上述翼板（4）按以下方式装设：其端面与外壳（5）另一面的壁形成气流转向腔（A），相邻翼板（4）在进气面密封连接成翼板对（6），这样在每个翼板对之间和之内形成通道（7、8），在形成的内通道（8）壁上做成毛细多孔面层（9），面层端部与液体介质（10）接触。

2. 按照权利要求1所述之冷却器，其特征为：外壳（5）内装有一水槽（11）。

3. 按照权利要求1所述之冷却器，其特征为：内通道（8）区内的外壳（5）上、翼板（4）密封连接成对处，有孔（12），用以排出废气到大气中。

冷 却 器

本发明属制冷技术，具体地说，是一种冷却器。

本发明可用于冷却固体、液体和气体物质，如食品、医药、生物制剂、化学药品等。

此外，本发明还可保证各种设备、仪器、仪表发热部件的工作温度状态。

现有的冷却器结构为一传热管，传热管有蒸发区和冷凝区。被冷却物质的热量在蒸发区被吸走，在冷凝区传递给冷却介质。这种装置的缺点是冷却作用差，即不能使传热管表面的温度低于冷却剂的温度。这种装置的另一个缺点是传热管与周围介质换热的表面面积小。这就大大限制了传热管保证被冷却对象要求的温度状态的能力，并使传热管作为冷、热介质流间的导热元件的导热流量不大。这一缺点在传热管蒸发区和冷凝区内气流流过壳体表面时表现最明显。

现有的冷却器中还有一种结构包括传热管和带蒸发区和冷凝区的壳体，蒸发区内吸走被冷却物质的热量，冷凝区有用气流冷却的外翼板。这种冷却器可避免上述的一种缺点，即外翼板可增大与气流的换热面。但这种装置也和前面那种一样，被冷却物质的温度仍不能降低到和冷却介质一样。这种装置不能将被冷却物质冷却到低于冷却介质的温度，即不能达到冷却效果。这种装置还有一个缺点，就是只能通过增大外翼板面积、加速气流、增强散热的方法来提高冷却效率（在

传热管内热阻和冷却介质温度一定的条件下)，而这样会使装置的重量、尺寸、金属消耗量和风机传动耗电量提高。而且这些办法的效果也有限，受到传热过程物理学规律的限制。

冷却效果可通过各种类型和结构的冷却器和制冷器达到。但所有这些装置都有一些缺点：高能耗使其推广会大大提高能源需求；制造、操作和修理复杂，大大提高生产和使用费用；使用弗利昂、氨和其它有毒物质作冷却剂造成有害污染。

本发明的目的是消除上述缺点。

本发明的任务是开发一种传热管式的冷却器，其结构应能起到冷却作用并提高冷却效率。

解决这一任务的方法是，在有蒸发区（从被冷却物质上吸走热量）和冷凝区（有用气流冷却的外翼板）的传热管式冷却器内，按本发明加一外壳，其一面可打开通入气流，其另一面与翼板端部形成可使气流转向的腔，在进气面相邻的翼板成对密封连接，在每对翼板之间和每对翼板之内形成通道，内通道壁上做成毛细多孔面层，其端部与液体介质接触。

最好在外壳内装一水槽。在内通道区外壳上，在翼板成对密封连接处，最好钻孔，以将废气排入大气。

用上述方法制成的冷却器可能达到冷却效果，即将被冷却物质冷却到冷却介质温度之下并提高冷却效率。

本发明的实质内容介绍如下。由于冷却器有外壳，外壳一面开放，另一面有气流转向腔，翼板连接形成通道，因而可能达到以下目的：气流先导入成对密封连接的相邻翼板形成的（每对翼板之间的）通道，从通道出来后在翼板端部与外壳壁形成的腔内转向，从反方向

进入每对翼板的内通道内。内通道壁上的毛细多孔面层可浸渍液体介质。通道内的气流运动使液体从面层的孔隙中蒸发。因而从翼板和冷凝区传热管表面上带走热量，并且：a) 在冷凝区和蒸发区间产生温度梯度，传热管开始按蒸发——冷凝循环作用，带走被冷却物质的热量；b) 同时使在翼板对之间通道内流过并与在内通道内气流方向相反的气流受到预冷。

预冷后的气流进入内通道，使翼板温度降低，自身温度升高，湿度增高，然后排入大气。翼板温度降低可使蒸发区和被冷却物质温度降低，并使翼板对间通道内的气流进一步冷却。经过上述过程后，被冷却物质的温度降低到进入的气流温度以下，即起到冷却作用。冷却装置的这些特征保证了一种独特的蒸发冷却循环；气体（如空气）不从周围介质（如普通循环那样）直接进入内通道，而是先在翼板对间的通道中冷却后再进入内通道。与普通循环不同，它可将冷却温度降低到大气湿球温度计温度以下。

如被冷却物质经常有较大的发热量，则本装置可将其温度降低到高于进入的空气流温度值，但与现有的传热管式冷却器相比，其冷却效率要高得多。即比现有的类似设备可得到低得多的被冷却物质温度。

为了延长冷却器不需补充液体介质的工作时间，内部装有水槽。

为了增大空气流过的毛细多孔面层表面，在内通道区外壳上，在翼板成对密封连接处，最好钻孔，将废气排入大气。

因此，本发明的冷却器与现有的冷却器相比具有很大优点。例如，按上述方法，用直径 14 毫米的铜传热管、150 毫米长的蒸发区和冷凝区，其冷凝区表面上每隔 3 毫米间距安装尺寸为 $100 \times$

70毫米、厚0.5毫米的矩形横向铜翼板的冷却器，在进入的空气流温度为20℃、相对湿度为50%、流量为25千克/小时的条件下可保证蒸发区内传热管表面温度为14.6℃，即比进气流温度低5.4℃。如在蒸发区内传热管表面上装一发热量300瓦的物体，则其温度可比安装在现有结构同样尺寸的传热管上同样物体的温度低38℃，如欲用现有结构的传热管使该物体达到这一温度，与本发明提出的装置比较则须将冷凝区长度增大一倍，重量和金属消耗量增加0.7倍，空气流量增加1.1倍。

下面参看图纸，通过实例对本发明做进一步说明。

图1是本发明的冷却器的总剖面。

图2是图1中的Ⅱ-Ⅱ剖面。

图3是本发明冷却器的另一实施例的纵剖面。

冷却器（图1、2）结构包括轴向传热管1和蒸发区2、冷凝区3。冷凝区3表面上有横向矩形翼板4。冷却器有外壳5，其一面开放，使气流进入（例如空气）。外壳5内有上述翼板4。翼板4排列如下：其端面与外壳5壁在与进气面相对的一面形成气流转向腔A。进气面相邻翼板4密封连接成翼板对6，翼板对之间形成通道7，翼板对内形成通道8。内通道8壁上有毛细多孔面层9，这一面层是用某种方法直接做在翼板4上，或用某种已知方法涂上或固定上的。毛细多孔面层9与液体介质——水10接触，水贮于水槽11内，水槽装在外壳5内。在内通道8区内的外壳5上，翼板成对密封连接处，钻孔12，将废气排入大气。

冷却器工作程序如下：空气流从周围介质进入翼板对6之间的通道7，流过这些通道进入内腔A，在此转向流入内通道8。在内通道

8 内空气流沿与通道 7 内气流方向相反的方向流过。毛细多孔面层 9 因与槽 11 内的水 10 接触而浸湿，空气流过浸湿的面层，使水份蒸发，因而将翼板 4 和装有翼板的传热管 3 区的外表面上的热量带走。潮湿的废空气通过孔 12 排入大气。这一过程使蒸发区 2 内的传热管表面和此区内与其接触的被冷却物质 13 相对于冷凝区 3（热流下游）成为热源，传热管开始按其蒸发——冷凝工作循环作用，将被冷却物质 13 的热量带走。如果被冷却物质的初始温度等于、甚至稍高于进入通道 7 内的空气的温度，则此物质的温度可冷却至低于进气温度的，此装置可保证冷却效果。如果与蒸发区 2 表面接触的物质或物体有很大的经常的发热量，则此装置可保证此物质或物体的温度状态，具有比现有装置更高的热效率。

这种装置结构也可在冷凝区传热管上采用纵向翼板。此时通道内的气流方向平行于传热管轴线。

图 3 是本发明的又一个实施例，采用同轴传热管结构。蒸发区 2 和冷凝区 3 是同轴安装的套管，热量自蒸发区向冷凝区不是轴向传递（像图 1、2 的实施例那样），而是径向传递。这种结构方案可在装置内很方便并有效地装设一个为被冷却物质 13 用的冷却室 B。这一实施例的结构件与工作原理与上一实施例相同。

也可以有这样的实施例，即冷却器采用的不是一根传热管，而是一组传热管，其冷凝区有共用的外翼板，翼板外有外壳。

自然，本发明不限于以上描述并图示的实施例结构，还可在不偏离本发明范围和原理的情况下有其它实施例和各种改型。

在本发明的基础上可以设计和制造出各种结构和改型的冷却器和工业及民用冷却装置，包括固定式的、移动式的、运输工具上用的等

等。这类装置可用于冷却食物、农产品、医药、生物制剂、化学药品，也可冷却各种固体、液体和气体。此外，在本发明的基础上可以制成各种设备、仪器、仪表的发热件所需的高效散热结构。

本结构的特征为平均能耗低、可靠性高、结构简单、尺寸小、重量轻、无污染。

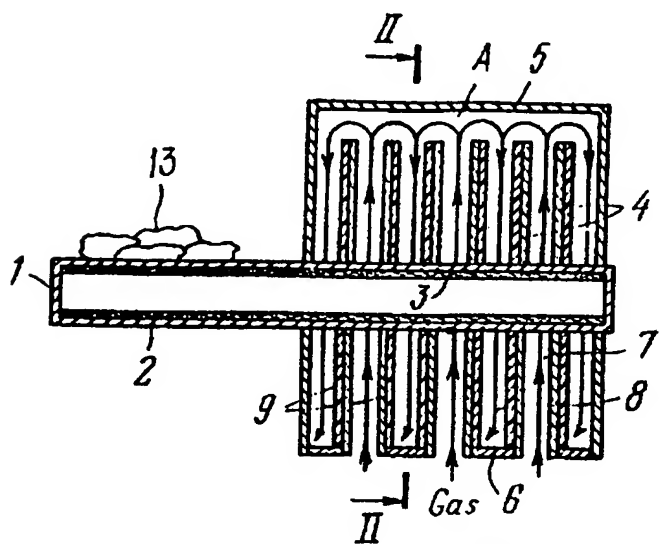


图.1

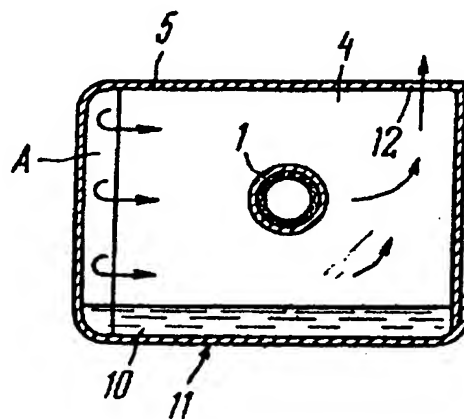


图.2

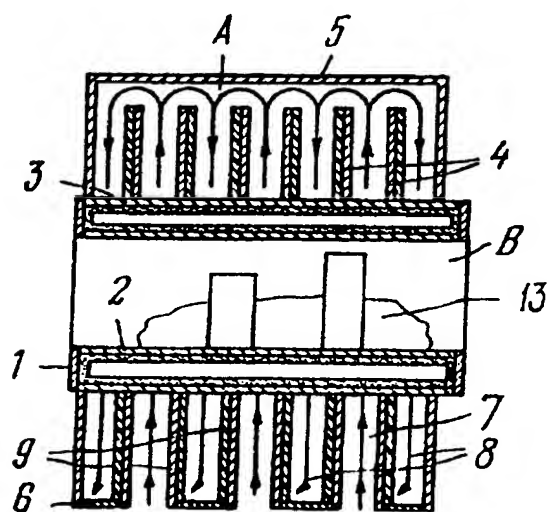


图.3